

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Takayuki KOBAYASHI
Title: EXTRUSION MOLDING SYSTEM AND METHOD
Appl. No.: Unassigned
Filing Date: 03/26/2004
Examiner: Unassigned
Art Unit: Unassigned

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- Japanese Patent Application No. 2003-089543 filed 03/28/2003.

Respectfully submitted,

Date MAR 26 2004

By 

FOLEY & LARDNER LLP
Customer Number: 22428
Telephone: (202) 672-5414
Facsimile: (202) 672-5399

Richard L. Schwaab
Attorney for Applicant
Registration No. 25,479

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 2 8 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 8 9 5 4 3
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 8 9 5 4 3]

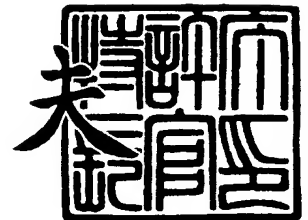
出 願 人 鬼 怒 川 ゴ ム 工 業 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

特許庁
長官
印

2 0 0 4 年 3 月 2 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 KG02-012

【提出日】 平成15年 3月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B29C 47/92

【発明者】

 【住所又は居所】 千葉県千葉市稲毛区長沼町 3 3 0 番地 鬼怒川ゴム工業株式会社内

 【氏名】 小林 隆之

【特許出願人】

 【識別番号】 000158840

 【住所又は居所】 千葉県千葉市稲毛区長沼町 3 3 0 番地

 【氏名又は名称】 鬼怒川ゴム工業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100062199

 【住所又は居所】 東京都中央区明石町 1 番 2 9 号 掖済会ビル 志賀内外国特許事務所

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 志賀 富士弥

 【電話番号】 03-3545-2251

【選任した代理人】

 【識別番号】 100096459

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 橋本 剛

【選任した代理人】

 【識別番号】 100086232

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 小林 博通

【選任した代理人】

【識別番号】 100092613

【弁理士】

【氏名又は名称】 富岡 潔

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010607

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 押出成形方法および押出成形装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 押出機からダイに材料を供給し、形状が常に一定の第 1 開口部と、形状が変化して零または零でない一定の大きさから他の一定の大きさまでの間で変化する第 2 開口部とから材料を押し出し、前記第 2 開口部の形状をシーケンス制御することで、押し出される押出成形品の形状を連続的に変化させる押出成形方法において、

前記押出機と前記ダイとの間にギヤポンプを設け、当該ギヤポンプにより前記第 1 開口部と前記第 2 開口部との双方へ材料を供給し、当該ギヤポンプの回転数を前記第 2 開口部の断面形状の変化に連動させてシーケンス制御することにより、前記第 1 開口部と前記第 2 開口部との双方への材料の供給量を連続的に制御することを特徴とする押出成形方法。

【請求項 2】 請求項 1 の押出成形方法において、

前記押出機の回転数を、前記ギヤポンプの回転数に連動させてシーケンス制御することを特徴とする押出成形方法。

【請求項 3】 請求項 2 の押出成形方法において、

前記押出機の回転数を変化させるタイミングを、前記ギヤポンプの回転数の変化の開始・終了のタイミングよりも早めて制御することを特徴とする押出成形方法。

【請求項 4】 請求項 1～3 のいずれかの押出成形方法において、

前記ギヤポンプの入口の圧力を検出し、当該圧力が略一定になるように、前記押出機の回転数をフィードバック制御することを特徴とする押出成形方法。

【請求項 5】 請求項 1～4 のいずれかの押出成形方法において、

材料が前記第 1 開口部・第 2 開口部へ至る前に少なくとも 2 以上の流路に枝分かれする分岐部を設け、当該 2 以上の流路の少なくともひとつ以上に流量を調整するための弁機構を設け、当該弁機構の開閉により、夫々の流路に供給される材料の量を制御することを特徴とする押出成形方法。

【請求項 6】 請求項 1～5 のいずれかの押出成形方法において、

前記ギヤポンプに加えて少なくとも 1 以上の他のギヤポンプを、前記ダイと前記押出機との間に直列に接続し、前記ギヤポンプを流れる主供給流路と、前記ギヤポンプどうしの間から分岐したバイパス流路とを設け、前記主供給流路は前記第 1 開口部に接続し、前記バイパス流路は前記第 2 開口部に接続したことを特徴とする押出成形方法。

【請求項 7】 請求項 1～6 のいずれかの押出成形方法において、

前記ギヤポンプに加えて他のギヤポンプを、前記ダイと前記押出機との間に少なくとも 1 以上並列に接続し、夫々のギヤポンプを、前記第 1 開口部および前記第 2 開口部に個別に接続したことを特徴とする押出成形方法。

【請求項 8】 形状が常に一定の第 1 開口部と、形状が変化して零または零でない一定の大きさから他の一定の大きさまでの間で変化する第 2 開口部とを有するダイと、当該ダイに材料を供給する押出機とで構成され、前記第 2 開口部の形状がシーケンス制御される押出成形装置において、

前記押出機と前記ダイとの間にギヤポンプを設け、当該ギヤポンプの回転数を前記第 2 開口部の断面形状の変化に連動させて連続的にシーケンス制御することを特徴とする押出成形装置。

【請求項 9】 請求項 8 の押出成形装置において、

前記押出機の回転数を、前記ギヤポンプの回転数に連動させてシーケンス制御することを特徴とする押出成形装置。

【請求項 10】 請求項 9 の押出成形装置において、

前記押出機の回転数の変化するタイミングを、前記ギヤポンプの回転数の変化の開始・終了のタイミングよりも早めて制御することを特徴とする押出成形装置。

【請求項 11】 請求項 8～10 のいずれかの押出成形装置において、

前記ギヤポンプの入口に圧力検出器を設け、圧力検出器の示す圧力が略一定になるように、前記押出機の回転数をフィードバック制御することを特徴とする押出成形装置。

【請求項 12】 請求項 8～11 のいずれかの押出成形装置において、

材料が前記第 1 開口部・第 2 開口部へ至る前に少なくとも 2 以上の流路に枝分

かれする分岐部を設け、当該 2 以上の流路の少なくともひとつ以上に流量を調整するための弁機構を設けたことを特徴とする押出成形装置。

【請求項 13】 請求項 8～12 のいずれかの押出成形装置において、

前記ギヤポンプに加えて少なくとも 1 以上の他のギヤポンプを、前記ダイと前記押出機との間に直列に接続し、前記ギヤポンプを流れる主供給流路と、前記ギヤポンプどうしの間から分岐したバイパス流路とを設け、前記主供給流路は前記第 1 開口部に接続し、前記バイパス流路は前記第 2 開口部に接続したことを特徴とする押出成形装置。

【請求項 14】 請求項 8～13 のいずれかの押出成形装置において、

前記ギヤポンプに加えて他のギヤポンプを、前記ダイと前記押出機との間に少なくとも 1 以上並列に接続し、夫々のギヤポンプを、前記第 1 開口部および前記第 2 開口部に個別に接続したことを特徴とする押出成形装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、押出成形方法および押出成形装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

例えば自動車のウインドモールのように、長さ方向に沿って断面形状が連続的に変化する連続押出し成形品を製造するには、一定断面形状で押し出されたワークの一部を切除治具を用いて削除し、当該切除治具をアクチュエータで動かして切除位置を順次に変化させることにより可変断面を得る方法がある。

【0003】

この方法では、押出機のスクリー回転数を一定に保持するため、吐出量の制御が容易であり、安定的に精度の高い製品が得られる。しかし、多くの切除材が発生するために、材料費が高くなる。

【0004】

このため、ダイの開口部の形状を変化させるために開口部に形状変化板を往復移動自在に設けると共に当該形状変化板をアクチュエータに連結し、当該形状変

化板の移動による開口部の断面形状の変化に応じて、押出機のスクリー回転数をシーケンス制御し、樹脂の吐出量を変化させるものが開示されている（例えば、特許文献1参照。）。

【0005】

また、ダイと押出機との間にギヤポンプを設けると共に当該ギヤポンプの前に圧力検出器を設け、当該圧力検出器の表示する圧力が設定圧力になるように、押出機のスクリー回転数をフィードバック制御するものが開示されている（例えば、特許文献2参照。）。

【0006】

【特許文献1】

特開平6-71730号公報（図1～図3）

【0007】

【特許文献2】

特公平6-55415号公報（図1）

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、特許文献1ではダイの開口部の断面形状の変化に対する樹脂の吐出量の変化の追従性が十分でなく、押出機のスクリー回転数を変化させても、樹脂の吐出量がリニアに変化しないため、変化率の大きな形状のものを成形するには適さない。また、押出機が一定回転していても吐出量の精度は±3パーセントのばらつきをもっており、連続的に回転数を変化させた場合は、この±3パーセントの精度は更に低下し、精度の要求値を満たせない。

【0009】

特許文献2では、ダイに最終的に樹脂を供給するのは押出機ではなくギヤポンプであり、ギヤポンプの吐出量は時間的にも量的にも精度の低い押出機から供給される樹脂の供給量の変化に対して追従させているだけであり、吐出量を時間軸で制御する形態にはなっていない。圧力変化を検出してフィードバック制御を行なう方法では、起動時や設定条件を変更する際の比較的吐出量の変化率が小さい場合であれば問題ないが、僅か数百ミリの範囲で断面形状が変化するような自動

車用のモール部品の製造においては演算が追いつかず、圧力上昇によるギヤポンプの破壊、あるいは圧力降下による充填不良などが発生してしまうため必要な変化率を確保するのは困難である。

【0010】

そこで本発明は、上記の課題を解決した押出成形方法および押出成形装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するための請求項1に係る押出成形方法の構成は、押出機からダイに材料を供給し、形状が常に一定の第1開口部と、形状が変化して零または零でない一定の大きさから他の一定の大きさまでの間で変化する第2開口部とから材料を押し出し、前記第2開口部の形状をシーケンス制御することで、押し出される押出成形品の形状を連続的に変化させるようにした押出成形方法において、前記押出機と前記ダイとの間にギヤポンプを設け、当該ギヤポンプにより前記第1開口部と前記第2開口部との双方へ材料を供給し、当該ギヤポンプの回転数を前記第2開口部の断面形状の変化に連動させてシーケンス制御することにより、前記第1開口部と前記第2開口部との双方への材料の供給量を制御するようにしたことを特徴とする。

【0012】

このような押出成形方法では、第2開口部の断面形状の変化に連動させてギヤポンプの回転数がシーケンス制御されるので、ギヤポンプが第1開口部および第2開口部の断面形状と対応した量の材料を供給する。そして、断面形状が変化する第2開口部の形状が零になる場合であっても、断面形状が一定の第1開口部へは材料が流れるため、材料の流れが停止する状態になることはない。

【0013】

請求項2に係る押出成形方法の構成は、請求項1の押出成形方法において、前記押出機の回転数を、前記ギヤポンプの回転数に連動させてシーケンス制御することを特徴とする。

【0014】

このような押出成形方法では、ギヤポンプの回転数に連動させて押出機の回転数をシーケンス制御するので、押出機の応答性・追従性が良好である。

【0015】

請求項3に係る押出成形方法の構成は、請求項2の押出成形方法において、前記押出機の回転数を変化させるタイミングを、前記ギヤポンプの回転数の変化の開始・終了のタイミングよりも早めて制御するようにしたことを特徴とする。

【0016】

このような押出成形方法では、一般的に押出機の回転数変化に対して押出機の吐出量の変化の応答性が低く、材料供給量に変化するまでに若干のタイムラグがあるが、このタイムラグを予測してタイミングを早めておくことにより、材料供給量の追従性・圧力の安定性が向上する。

【0017】

請求項4に係る押出成形方法の構成は、請求項1～3のいずれかの押出成形方法において、前記ギヤポンプの入口の圧力を検出し、当該圧力が略一定になるように、前記押出機の回転数をフィードバック制御することを特徴とする。

【0018】

このような押出成形方法では、ギヤポンプの入口の圧力が略一定になるように押出機の回転数をフィードバック制御するので、ギヤポンプの入口の圧力が設定した圧力になるように、押出機の吐出量のバラツキの変動が吸収される。

【0019】

請求項5に係る押出成形方法の構成は、請求項1～4のいずれかの押出成形方法において、材料が前記第1開口部・第2開口部へ至る前に少なくとも2以上の流路に枝分かれする分岐部を設け、当該2以上の流路の少なくともひとつ以上に流量を調整するための弁機構を設け、当該弁機構の開閉により、夫々の流路に供給される材料の量を制御することを特徴とする。

【0020】

このような押出成形方法では、ギヤポンプにより供給された材料を、材料が夫々の開口部へ至る前に弁機構が分配して材料の量を更に制御するので、前記第1開口部・第2開口部へ至る材料の量のバランスが調整され、押出成形品の断面精

度が向上する。

【0021】

請求項6に係る押出成形方法の構成は、請求項1～5のいずれかの押出成形方法において、前記ギヤポンプに加えて少なくとも1以上の他のギヤポンプを、前記ダイと前記押出機との間に直列に接続し、前記ギヤポンプを流れる主供給流路と、前記ギヤポンプどうしの間から分岐したバイパス流路とを設け、前記主供給流路は前記第1開口部に接続し、前記バイパス流路は前記第2開口部に接続したことを特徴とする。

【0022】

このような押出成形方法では、夫々のギヤポンプの吐出量の差から生じる材料がバイパス流路へ流れるので、材料の量を制御して第1開口部・第2開口部に正確に分配することができ、押出成形品の断面精度が向上する。主供給流路が接続された第1開口部では、ギヤポンプを複数回通過した材料が供給され、押出成形品の断面精度が特に向上する。

【0023】

請求項7に係る押出成形方法の構成は、請求項1～6のいずれかの押出成形方法において、前記ギヤポンプに加えて他のギヤポンプを、前記ダイと前記押出機との間に少なくとも1以上並列に接続し、夫々のギヤポンプを、前記第1開口部および前記第2開口部に個別に接続したことを特徴とする

このような押出成形方法では、ギヤポンプから直接に供給される材料の量が制御されて正確に分配されるため、押出成形品の断面精度が向上する。また、複数の開口部について、異なる変化量・異なるタイミングにより材料を供給でき、形状変化が容易となる。

【0024】

【発明の実施の形態】

以下、本発明による押出成形方法および押出成形装置の実施の形態を説明する。

【0025】

(a) 実施の形態1

まず、本発明による押出成形方法の実施の形態 1 を実施するための押出成形装置の全体構成を図 1 に示す。

【0026】

図 1 について説明する前に、図 6 のウインドモールについて説明する。ウインドモール 10 は、図のように長さ方向に沿って、その断面形状が順次変化する。このウインドモール 10 は、長さ方向に沿って一定の断面形状を有する意匠部表皮 A、意匠部本体 B、ガラス開口部 C、シールリップ部 E と、長さ方向に沿って断面形状が連続的に変化するウォータガイド部 D とで構成される。意匠部表皮 A はアイオノマーまたはエチレン-アクリル酸コポリマーまたは硬度 D 40～70 程度の TPO や SBC などの熱可塑性エラストマーで構成され、意匠部本体 B、ガラス開口部 C、ウォータガイド部 D は硬度 A 80～90 程度の TPO や SBC などの熱可塑性エラストマーで構成され、シールリップ部 E は硬度 A 50～70 程度の TPO や SBC などの熱可塑性エラストマーで構成される。なお、PVC は腐食性があるかつ熱安定性が低いことから、ギヤポンプを用いる本発明にはあまり適していない。

【0027】

図 6 のウインドモルを成形するためのダイの構造を図 3 に示す。ダイ 1 は、固定ダイ 2 と可動ダイ 3 とで構成され、固定ダイ 2 は、ガラス開口部 C を形成するための開口部 12c と、シールリップ部 E を形成するための開口部 12e と、ウォータガイド部 D を形成するための開口部 12d と、を有し、可動ダイ 3 は意匠部表皮 A を形成するための開口部 12a と、意匠部本体 B を形成するための開口部 12b と、を有する。そして、夫々の開口部どうしが接する部分には、図示しない薄い仕切部が設けられている。シーケンス制御により可動ダイ 3 を図の上下方向へ駆動すると、可動ダイ 3 が固定ダイ 2 における開口部 12d の上部の閉塞範囲を増減するので、開口部 12d の大きさを連続的に変化させることができる。このため、固定ダイ 2 と可動ダイ 3 とから形成される開口部 12a～12d より押し出されるウインドモールは、長さ方向に沿って断面形状が順次に変わることになる。

【0028】

ここで、断面形状が、その長さ方向で異なる開口部 12 d については、供給する樹脂（材料）の単位時間当りの量を連続的に変化させる必要がある。その場合に、開口部 12 d に独立した流路から樹脂を供給すると、供給量の変化は全開時の 100 パーセント状態から全閉時の 0 パーセント状態まで連続的に変化させることになる。このため、ギヤポンプを設けたとしても、ギヤポンプの回転数は断続的に停止状態になってしまう。ワークの形状によっては全閉の状態が続くことになり、樹脂の滞留による材料の劣化の虞がある。また、ギヤポンプを停止状態から起動させる際には、負荷が大きくて制御が不安定になり易いことや、歯車どうしのかじりが発生し易いので、ギヤポンプを停止させるのは望ましくない。

【0029】

このようなことから、ギヤポンプの制御により吐出量を変化させた樹脂を、開口部 12 c および開口部 12 d の双方に供給すると、開口部 12 d の最大断面の時と最小断面の時との面積比を小さくし、変化率を小さくすることが可能であると共に、開口部 12 c に対しては樹脂が常に供給されることになるので、ギヤポンプの停止状態がなくなる。

【0030】

以上のことから、本発明では開口部 12 c, 12 d にまとめて樹脂を供給すると共に、開口部 12 c, 12 d に供給する樹脂の総量を変化させる構成を採用する。このため、押出成形装置は、図 1 のように構成されている。即ち、図 3 に示すダイ 1 における断面形状が変化しない開口部 12 a, 12 b, 12 e に樹脂を個別に供給する押出機 5 a, 5 b, 5 e と、断面形状が変化しない開口部 12 c と変化する開口部 12 d とにまとめて樹脂を供給する押出機 5 c d とが、ダイ 1 に接続されている。図 1 中、11 は押し出された押出成形品を冷却するための冷却水槽である。

【0031】

図 2 は図 1 における押出機 5 c d と関連する部分のみを抜き出して、その制御等の状態を示すものである。前記のように、ダイ 1 は固定ダイ 2 と可動ダイ 3 とで構成され、ダイ 1 に押出機 5 c d が接続されている。そして、可動ダイ 3 を上下方向へ駆動するためのアクチュエータ 4 が設けられている。これにより、開口

部 1 2 d の断面積を変化させるために可動ダイ 3 を上下に変化させる第 1 シーケンス制御が行なわれる。

【0032】

開口部 1 2 a, 1 2 b, 1 2 c, 1 2 e は断面形状が変化しないので、一定の樹脂量を供給すればよいが、開口部 1 2 d は断面積が変化するので、開口部 1 2 c, 1 2 d へまとめて供給する樹脂量は変化させる必要がある。そのために、ダイ 1 と押出機 5 c d との間にギヤポンプ 7 が設けられる。

【0033】

押出機に特有の材料供給のバラツキ・スリップ・排圧変化などに起因する吐出計算の精度の低さをギヤポンプにより補うことができ、ギヤポンプは吐出精度が極めて高く、製品形状の高精度化が可能である。ギヤポンプは押出機に比べて回転数と吐出量の比例性が良好であり、回転数の変化に対して吐出量が直ちに变化するので、変化領域での精度、応答性が極めて高く、押出成形品の形状の高精度化が図れると共に急激な変化に対しても追従が可能となるため、成形可能な形状が拡大され、従来にない意匠性、性能、機能を有する製品の製造が可能となる。

【0034】

そして、ギヤポンプ 7 の回転数をダイ 1 の開口部 1 2 c, 1 2 d の断面積の大きさに連動させて樹脂の供給量を増減させる第 2 シーケンス制御と、押出機 5 c d の回転数をギヤポンプ 7 の回転数に連動させて樹脂の供給量を増減する第 3 シーケンス制御と、ギヤポンプ 7 の入口の樹脂圧力の大きさに基づいてギヤポンプ 7 の入口の樹脂圧力が略一定になるように押出機 5 c d の回転数を増減するフィードバック制御とが行なわれるように構成されている。

【0035】

前記第 2 シーケンス制御を可能にするため、ギヤポンプ 7 が制御部 6 に接続されている。開口部 1 2 c, 1 2 d の断面積の大きさの変化に対するギヤポンプ 7 の回転数変化・吐出量変化の比例性・応答性は、押出機 5 c d に比べて良好であり、樹脂の供給の精度が高く、かつ急激な変化に対しても追従が可能である。ギヤポンプ 7 を駆動するための図 1 のモータ 9 は、インバータモータでも良いが、AC サーボモータを用いるのが望ましい。応答性や変化率の良好性を重視する場

合には、吐出量を一定に保つために用いる標準的なモータ容量に比べ、その3倍以上の容量を有するモータを用いるのが望ましい。

【0036】

前記第3シーケンス制御における、押出機5cdのスクリュウ回転数の変化の開始・停止のタイミングは、ギヤポンプ7の回転数の変化の開始・停止のタイミングと同じでも良いが、押出機5cdの応答性に応じてこのタイミングを早めても良い。押出機5cdの能力・スクリュウデザイン・ヘッドの内部容積によって押出機5cdの応答性が変わってくるが、実施の範囲では0～0.5sec程度の範囲で押出機5cdの変化のタイミングを早めると、ギヤポンプ7の入口の圧力変動が少なく、安定した制御が可能になる。また、押出機5cdの回転数が上昇するときと下降するときとで、早める時間の長さを変えるようにしても良い。タイミングを必要以上に早めてしまうと押出機5cdからの樹脂の供給量の変化の方が先行することになり、ギヤポンプ7の入口の圧力変動が大きくなってしまいうので、適正な範囲で調整するのが望ましい。

【0037】

前記フィードバック制御を可能にするため、ギヤポンプ7の入口には樹脂圧力計(圧力検出器)13が設けられ、当該樹脂圧力計13が制御部6に接続されている。そして、ギヤポンプ7の入口の樹脂圧力が略一定になるように、押出機5cdの回転数がフィードバック制御される。ギヤポンプ7の入口の樹脂圧力を略一定にするのは、ギヤポンプ7の充填率の安定化と、ギヤポンプ7の保護のためであり、ギヤポンプ7の回転数が上昇すると入口の樹脂圧力が低下し、回転数が下降すると樹脂圧力が上昇するので、これらを補正するのである。つまり、ギヤポンプ7の吐出量にみあった量の樹脂を押出機5cdが供給するように、樹脂圧力計13から押出機5cdにフィードバックされることになる。

【0038】

ギヤポンプ7の回転数の変化によってギヤポンプ7の入口の圧力が変動するのを検知してフィードバック制御することから、タイムラグが大きく、開口部の断面積の変化率が大きい場合には押出機5cdの回転数の追従が困難になることがある。このため、第3シーケンス制御とフィードバック制御との双方を併用する

のが望ましい。但し、押出機 5 c d の吐出量は、樹脂の食い込みや排圧の変化等の影響によりバラツキが生じるので、吐出量の変化を繰り返すうちに供給量に過不足が生じてしまって圧力が安定しないことがある。

【0039】

このようなことから、開口部 12 c と開口部 12 d とに独立して樹脂を供給できるように、固定ダイ 2 の内部の流路を 2 つに分岐させる分岐部を設け、第 1 段目の流量調整手段としてのギヤポンプ 7 に対し、第 2 段目の流量調整手段として夫々の流路の流量を相対的に調整できる弁機構 14 が設けられる。弁機構 14 の構成を図 4 に示す。固定ダイ 2 には深さが一定の凹部 15 が形成され、凹部 15 の略中央には分岐用凸部（分岐部）16 と仕切部 17 とが形成されている。そして、ギヤポンプ 7 から凹部 15 へ樹脂を導入する導入孔 18 が仕切部 17 の反対側に形成されている。固定ダイ 2 には凹部 15 を塞ぐ蓋 2 a が取り付けられ、この蓋 2 a の部分に図 3 で示した開口部 12 c, 12 d, 12 e の部分が形成されていることから、導入孔 18 から導入された樹脂が分岐用凸部 16 より上の流路 15 d へ流れると開口部 12 d から押し出され、下の流路 15 c へ流れると開口部 12 c から押し出されることになる。

【0040】

開口部 12 d の大きさは時間と共に変化するので、開口部 12 d へ流れる樹脂の流量を制御するために弁機構 14 が設けられる。即ち、アクチュエータ 19 が固定ダイ 2 に装着され、アクチュエータ 19 には往復移動可能なロッド（バルブ）19 a が設けられている。ロッド 19 a は固定ダイ 2 に形成された断面形状が四角形の溝に摺動自在に挿入され、最大に突出させた状態ではロッド 19 a の先端が分岐用凸部 16 に当接して流路 15 d の断面積が零になる。形状が常に一定の開口部 12 c に連通する流路 15 c の断面積は、樹脂が常に一定量だけ供給されるようにバルブは設けられていない。

【0041】

図 4 において、可動ダイ 3 に形成された開口部 12 a, 12 b の部分は、独立した押出機 5 a, 5 b に接続されている。固定ダイ 2・蓋 2 a に形成された開口部 12 e, 12 e どうしは連通しており、これらは独立した押出機 5 e に接続さ

れている。

【0042】

次に、押出成形装置の作用を説明する。図1において、押出機5a, 5b, 5eから夫々一定の量の樹脂が供給され、図3, 図4に示す開口部12a, 12b, 12eから押し出される一方、押出機5cdから供給されて量の変化する樹脂が、図3, 図4の開口部12c, 12dから押し出される。開口部12a, 12b, 12e, 12cの形状は変化しないが、開口部12dの形状は時間と共に変化する。開口部12a, 12b, 12e, 12c, 12dから押し出されて形成された樹脂が開口部間の仕切部を通過した後に相互に結合して一体となり、押出成形品としてのウインドモールとなる。

【0043】

開口部12cと開口部12dとの双方に供給される樹脂の量は時間と共に変化する。この部分については図2に基づいて詳細に説明する。開口部12dの断面積を変化させるために、可動ダイ3の位置を上下に制御する（第1シーケンス制御）。また、開口部12c, 12dの断面積の大きさに基づいてギヤポンプ7の回転数が制御され（第2シーケンス制御）、開口部12c, 12dへ供給する樹脂の供給量が高精度で調整される。ギヤポンプ7の吐出量変化の比例性・応答性が、押出機5cdに比べて良好であり、急激な変化に対しても追従が可能である。更に、ギヤポンプ7の回転数の制御と連動し、押出機5cdの回転数が制御される（第3シーケンス制御）。このとき、押出機5cdの変化のタイミングを早めると、ギヤポンプ7の入口の圧力変動が少なく、安定した制御が可能になる。また更に、ギヤポンプ7の入口の樹脂圧力計13が示す樹脂圧力が略一定になるように、押出機5cdの回転数が制御される（フィードバック制御）。これにより、ギヤポンプ7の吐出量にみあった量の樹脂を、押出機5cdが供給することになる。押出機5cdからの樹脂の供給のタイムラグが大きく、断面積の変化率が大きい場合には押出機5cdの回転数の追従が困難になることがあるが、第3シーケンス制御とフィードバック制御との双方を併用することで追従が円滑となる。

【0044】

開口部 12c, 12d の断面積変化に基づいてギヤポンプ 7 の回転数が変わり、図 4 のギヤポンプ 7 から固定ダイ 2 へ送られる樹脂の量が順次に少なくなる。この場合に開口部 12d の断面積は順次に少なくなって最後には零になるが、開口部 12c の断面積は変化しないので、図 4 の弁機構 14 が樹脂の流れる量を制御する。図 5 (a) に示すように可動ダイ 3 が最上部に位置して開口部 12d の断面積が最大の場合は、流路 15d へのバルブ 19a の突出量は零であって流路 15d はバルブ 19a によっては全く塞がれず、流路 15d の断面積は最大となる。図 5 (b) のように開口部 12d の断面積が中位の場合は、バルブ 19a の突出量は中位であって流路 15d の略半分がバルブ 19a によって塞がれ、流路 15d の断面積は略半分となる。図 5 (c) のように可動ダイ 3 が最下部に位置して開口部 12d の断面積が最小で零の場合は、バルブ 19a の突出量は最大であって流路 15d はバルブ 19a によって完全に塞がれ、流路 15d の断面積は零となり、樹脂は流れない。図 5 (c) の場合であっても、流路 15c には常に一定量の樹脂が流れるので、図 2 において樹脂の流れが停止することはない。

【0045】

【表 1】

	押出機 (rpm)	ギヤポンプ (rpm)	吐出量 (kg/hr)	変化所要時間 (sec)	圧力変動 (ギヤポンプ入口側) (%)	吐出誤差 (%)
本発明	30 ↓ 60	10 ↓ 20	12 ↓ 24	10	±5	±0.5
従来	30 ↓ 60	10 ↓ 20	12 ↓ 24	180	±10	±10

【0046】

吐出量の変化を本発明と従来とで比較したものを、図 7 (a) (b) に示すと共に上の表に示す。図 7 (a) は本発明に係るものであり、図 7 (b) は従来のもの（特許文献 2 に相当する）である。ここで、二点鎖線は押出機の回転数プログラムであり、破線は押出機からの樹脂の供給量であり、一点鎖線はギヤポンプの回転数プログラムであり、実線はギヤポンプからの現実の樹脂の吐出量である。従来は押出機からの樹脂の供給量が増加し始めて変化が完了するまでの時間が

t_2 と長かったが、本発明では t_3 となって短い。また、表から解るように、押出機からの吐出量の誤差は従来は $\pm 10\%$ が多かったが、本発明では $\pm 0.5\%$ に減少している。更に、吐出量が増え始めるタイミングについては、従来は t_1 のタイムラグがあるのに対し、本発明ではタイムラグが生じなかった。

【0047】

(b) 実施の形態2

次に、実施の形態2を図8に示す。この実施の形態は実施の形態1における図2の一部を変更したものであるため、同一部分には同一符号を付して説明を省略し、異なる部分のみを説明する。

【0048】

この実施の形態は、実施の形態1における図2のギヤポンプに更にギヤポンプを加えたものであり、第1ギヤポンプ7aと第2ギヤポンプ7bとを直列に接続し、第1ギヤポンプ7aと第2ギヤポンプ7bとを接続する主供給流路8の中間部を別個に固定ダイ2に接続してバイパス流路9を設け、固定ダイ2に樹脂を供給するための流路を、断面形状が一定の開口部12cに接続される主供給流路8と、断面形状が変化する開口部12dに接続されるバイパス流路9とに分割したものである。既に流路は分岐しているので、図4の分岐部や弁機構は設けられない。

【0049】

このような構成であることから、開口部12c、12dの双方に供給する樹脂の総量を第1ギヤポンプ7aにより計量して供給し、第2ギヤポンプ7bでは開口部12cに供給するために必要な樹脂の量を計量して供給する。その結果、バイパス流路9への樹脂の供給量は、(第1ギヤポンプ7aの吐出量-第2ギヤポンプ7bの吐出量)となり、バイパス流路9からは開口部12dに必要な樹脂の量が提供され、夫々の開口部に必要な量の樹脂が精度よく供給される。そして、一定の形状を有する開口部12cへ供給するための樹脂については、2つのギヤポンプを通過するため、押出機5cdの吐出変動による圧力変動をより受け難くなり、精度がより向上する。ウインドモールにおけるガラス開口部Cは、特に高い精度が要求される部分なので、その効果が大きい。

【0050】

その他の構成・作用については実施の形態1と同じなので、説明を省略する。

【0051】

なお、実施の形態2では、ギヤポンプを2つ直列に接続したものを示したが、3つ以上接続してもよい。この場合、断面形状が一定あるいは変化する開口部を3つ以上設ける場合に有用である。

【0052】

(c) 実施の形態3

次に、実施の形態3を図9に示す。この実施の形態も実施の形態1の一部を変更したものであるため、同一部分には同一符号を付して説明を省略し、異なる部分のみを説明する。

【0053】

この実施の形態も、実施の形態1における図2のギヤポンプに更にギヤポンプを加えたものであり、こんどは第1ギヤポンプ7a、第2ギヤポンプ7bを並列に接続し、主供給流路8a、8bを別個に開口部12c、12dに接続したものである。

【0054】

例えば開口部2dの断面形状が変化するが断面形状が完全に消滅して断面積が零になることがないような場合には、このように第1ギヤポンプ7aと第2ギヤポンプ7bとを並列に2台接続することができる。夫々の開口部12c、12dに供給される樹脂の量は、夫々のギヤポンプ7a、7bの回転数によりダイレクトに制御できるため、ギヤポンプ7a、7bを直列に接続した場合に比べ、プログラムの設定や微調整を容易に行なうことができる。

【0055】

同一材料で形成される部分に対して2箇所以上の部分が夫々異なるタイミング、異なる変化量で変化するような場合は、精度を確保しやすく、有効な手段となる。

【0056】

その他の構成・作用は実施の形態1と同じなので、説明を省略する。

【0057】

なお、実施の形態3ではギヤポンプを2つ並列に接続したものを示したが、3つ以上接続してもよい。この場合、断面形状が一定あるいは変化する開口部を3つ以上設ける場合に有用である。また、断面形状が一定あるいは変化する開口部を3つ以上設ける場合は、ギヤポンプ7a, 7bを直列接続したものと並列接続したものとの双方を設けることもできる。更に、実施の形態1～3において、第2開口部は形状が零になる場合を示したが、零にならない場合であってもよい。また更に、実施の形態1～3において、材料としては樹脂に限らず、押し出し成形できるものであればよい。

【0058】

【発明の効果】

以上の説明からわかるように、本発明に係る押出成形方法および押出成形装置によれば、断面形状が常に一定の第1開口部と、常に変化する第2開口部とから材料を押し出し、ギヤポンプの回転数を第2開口部の断面形状の変化に連動させて連続的にシーケンス制御するので、押出機特有の材料供給のバラツキ・スリップ・排圧変化などに起因する吐出計量精度の変化を、ギヤポンプにより補正できるため、吐出量の精度、応答性が極めて高く、押出成形品の高精度化が可能である。また、断面形状の急激な変化に対しても精度や応答性が極めて高いことから、追従が可能である。更に、ギヤポンプは停止することなく常に材料の供給を継続することになるので、材料の流れが停止することによる材料の劣化や、停止状態から起動状態になる際の制御のばらつきや、ギヤどうしのかじりの発生を未然に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明による押出成形装置の実施の形態1を示す斜視図。

【図2】

本発明による押出成形装置の実施の形態1の要部を示す構成図。

【図3】

本発明による押出成形装置の実施の形態1のダイの構成図。

【図 4】

本発明による押出成形装置の実施の形態 1 における弁機構の斜視図。

【図 5】

本発明による押出成形装置の実施の形態 1 における弁機構の作用説明図。

【図 6】

ウインドモールの断面形状の変化状態を示す説明図。

【図 7】

開口部からの樹脂の吐出量の変化が完了するまでの時間を従来と比較して示すグラフ。

【図 8】

本発明による押出成形装置の実施の形態 2 の要部を示す構成図。

【図 9】

本発明による押出成形装置の実施の形態 3 の要部を示す構成図。

【符号の説明】

1 … ダイ

5 c d … 押出機

7, 7 a, 7 b … ギヤポンプ

8, 8 a, 8 b … 主供給流路

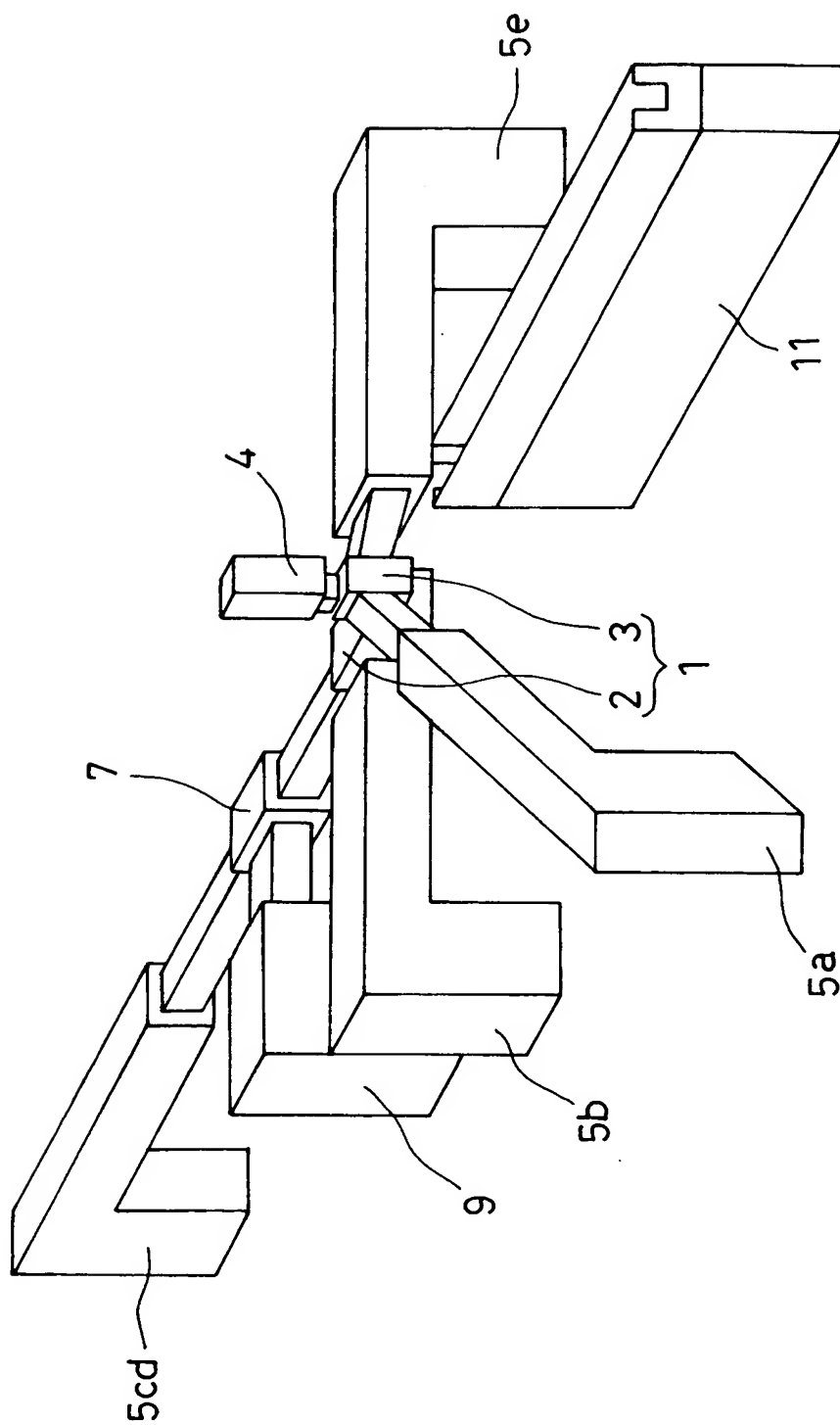
9 … バイパス流路

1 2 c, 1 2 d … 開口部

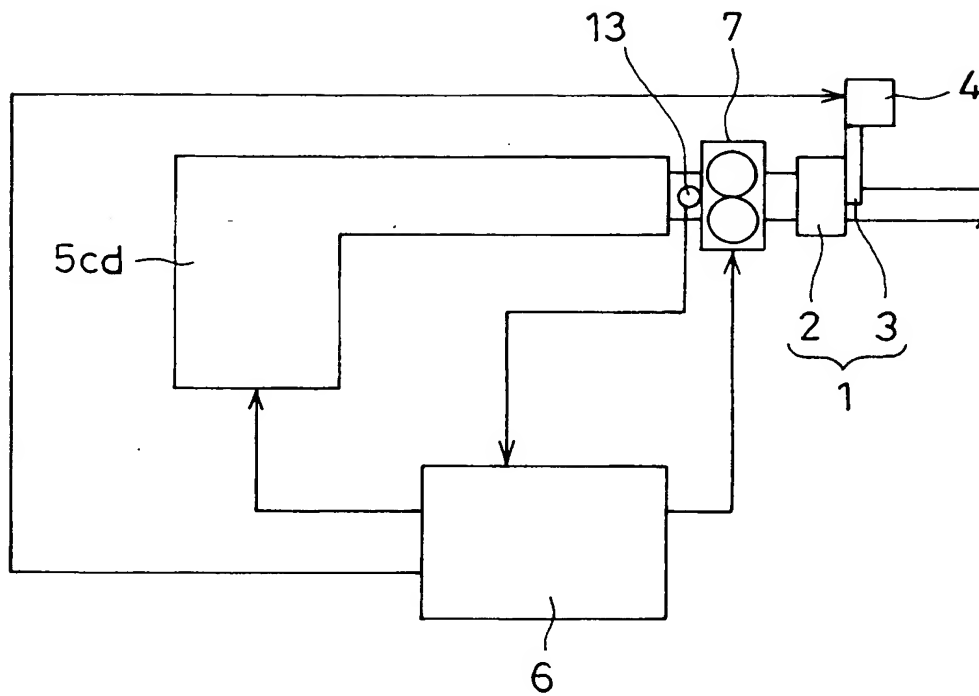
1 3 … 樹脂圧力計

【書類名】 図面

【図 1】

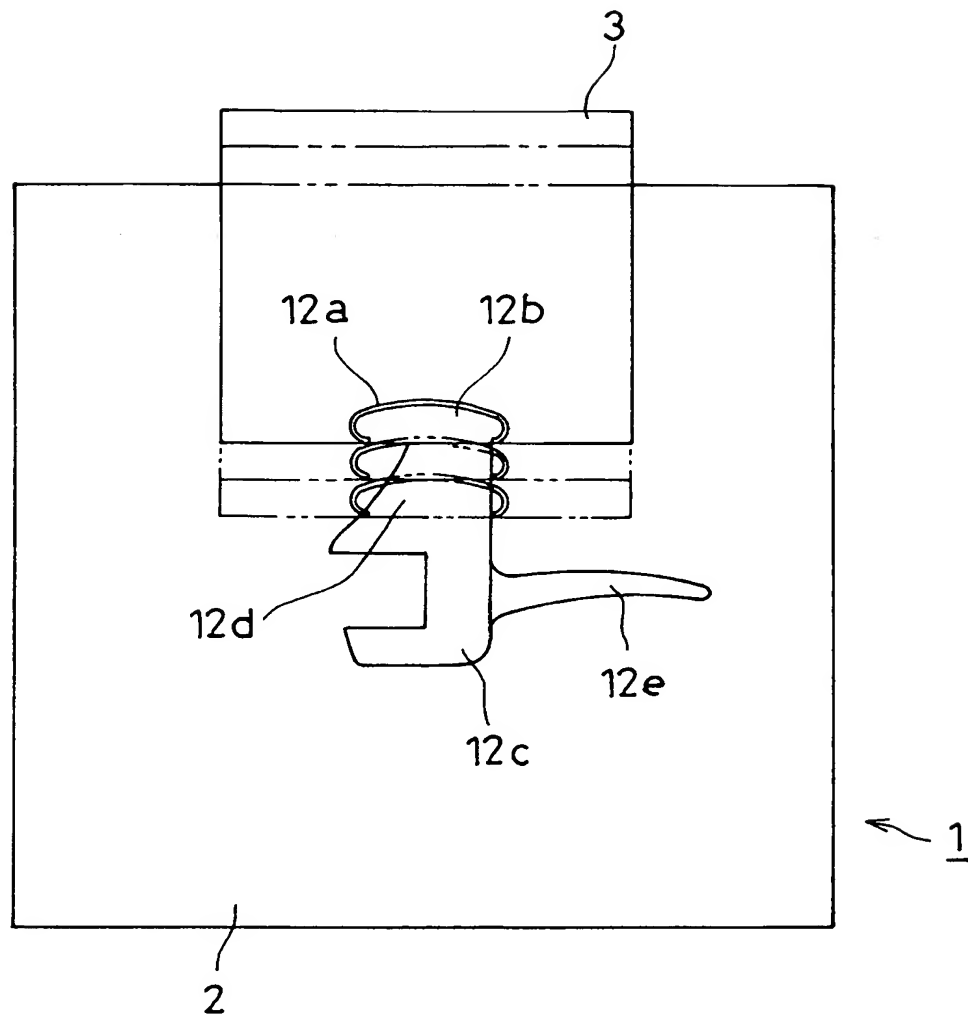


【図 2】

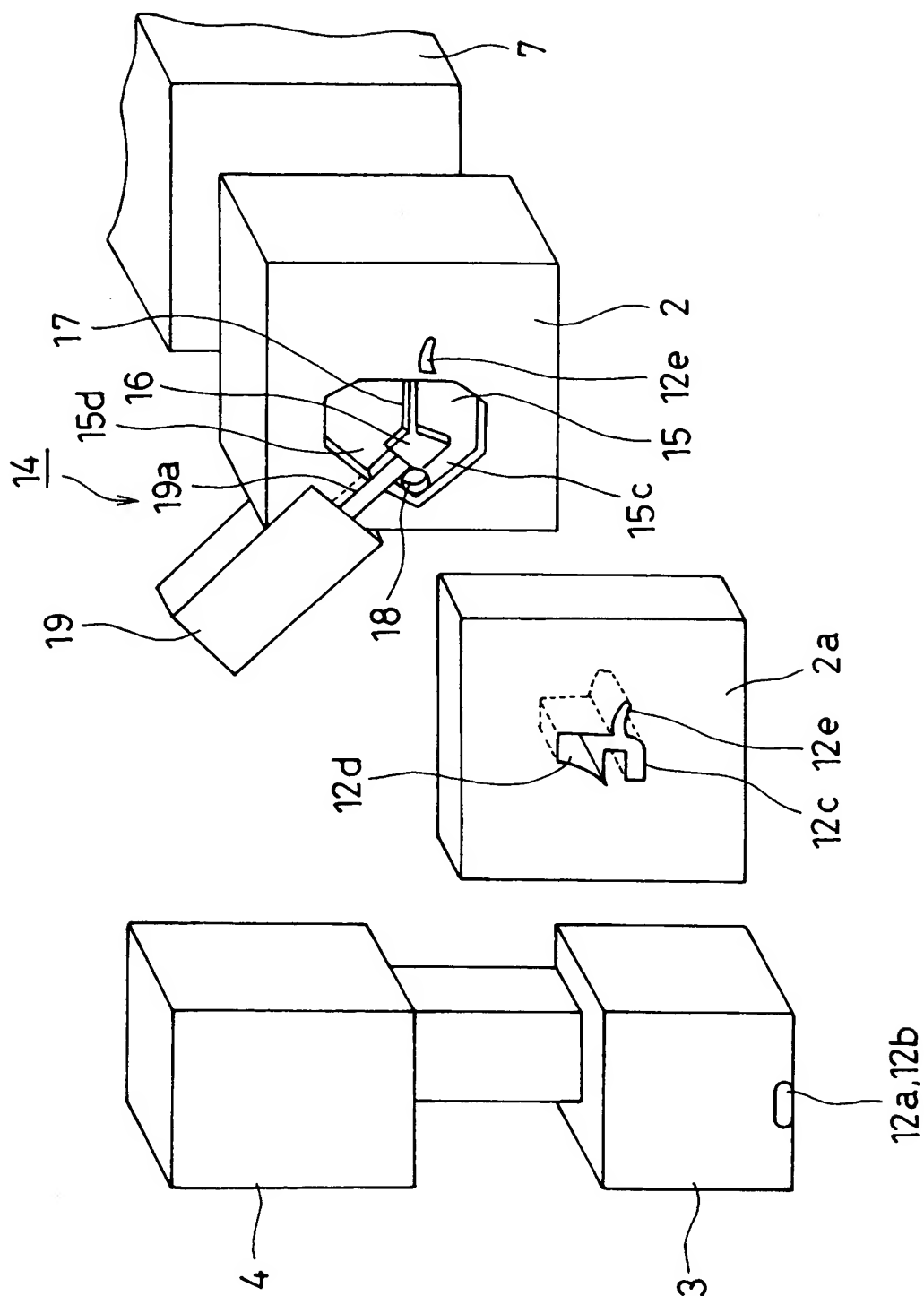


- 1…ダイ
5cd…押出機
7, 7a, 7b…ギヤポンプ
8, 8a, 8b…主供給流路
9…バイパス流路
12c, 12d…開口部
13…樹脂圧力計

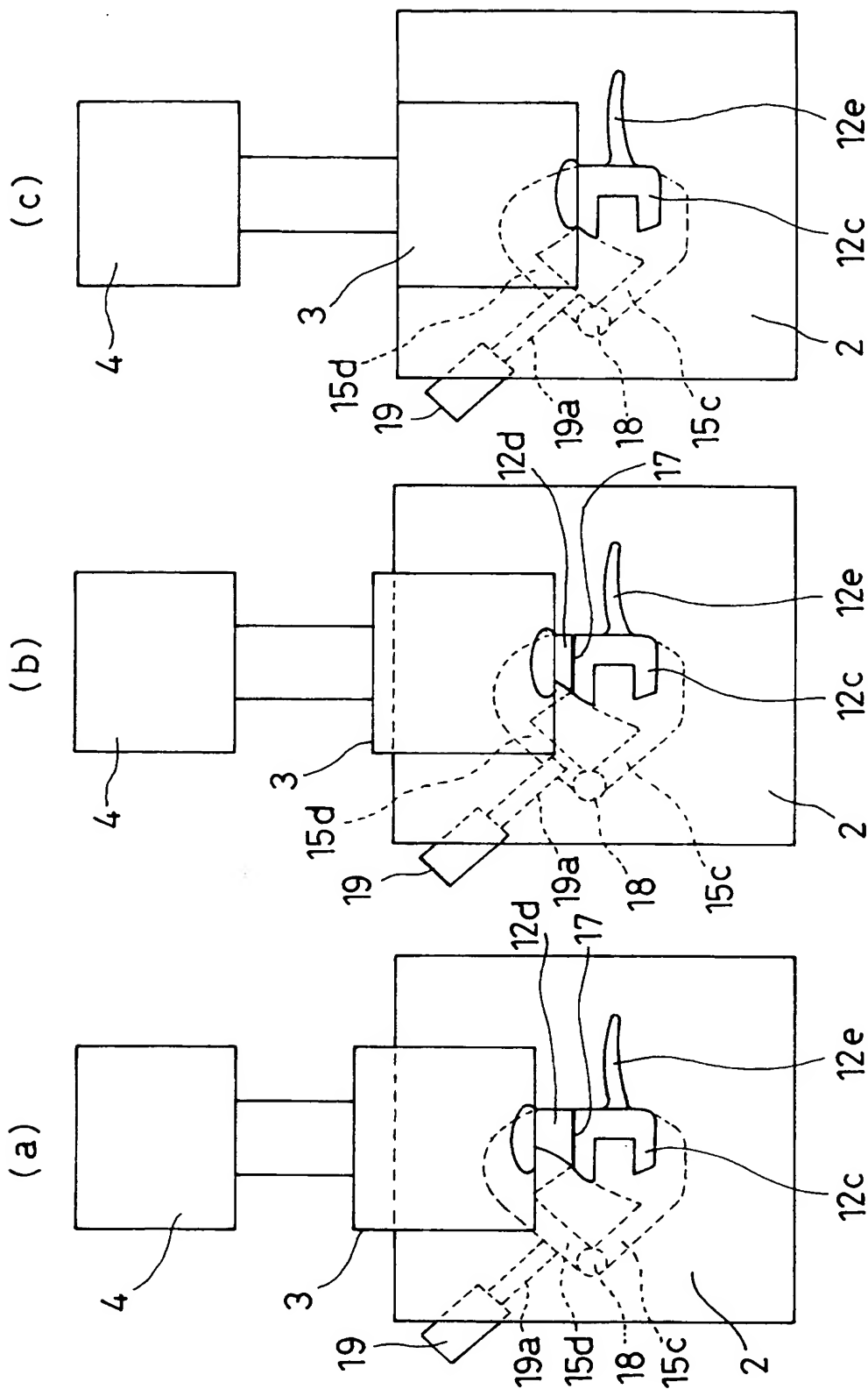
【図 3】



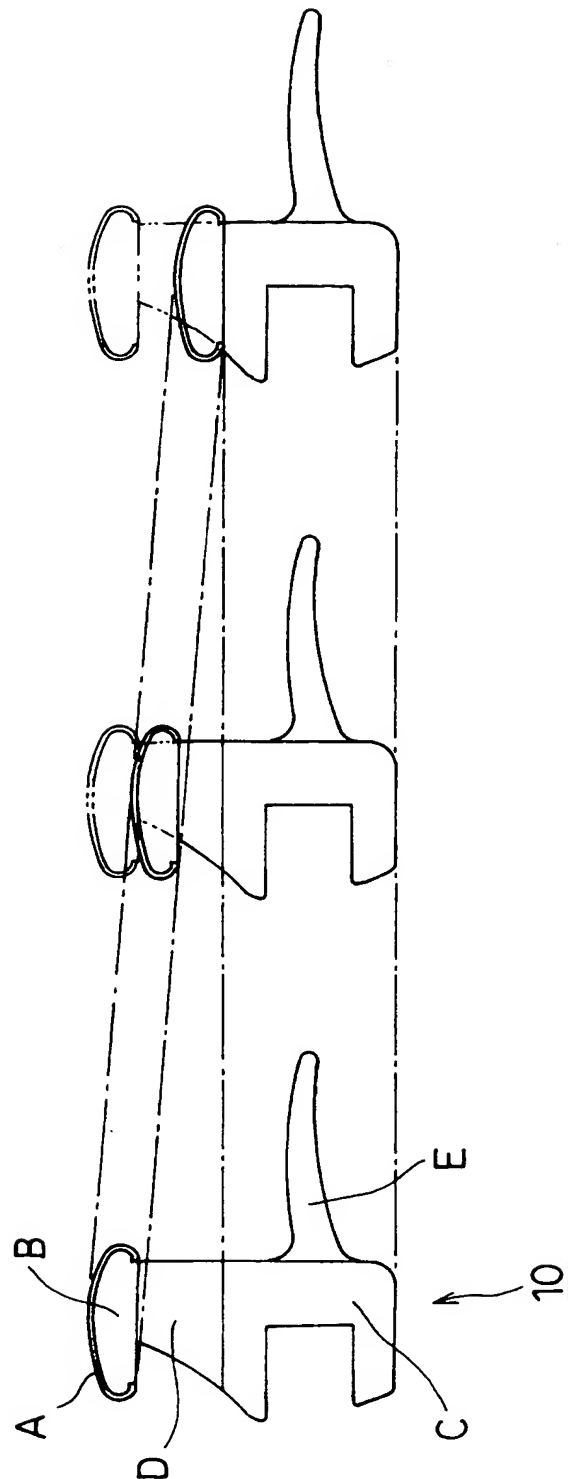
【図 4】



【図 5】

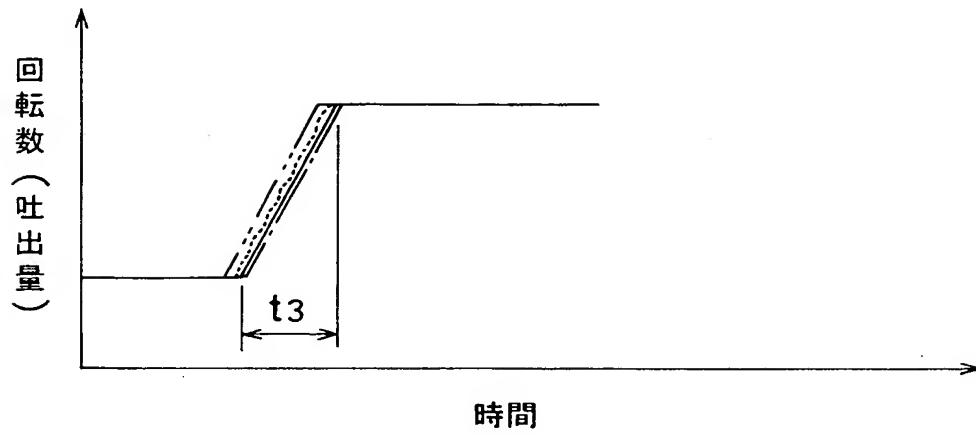


【図 6】

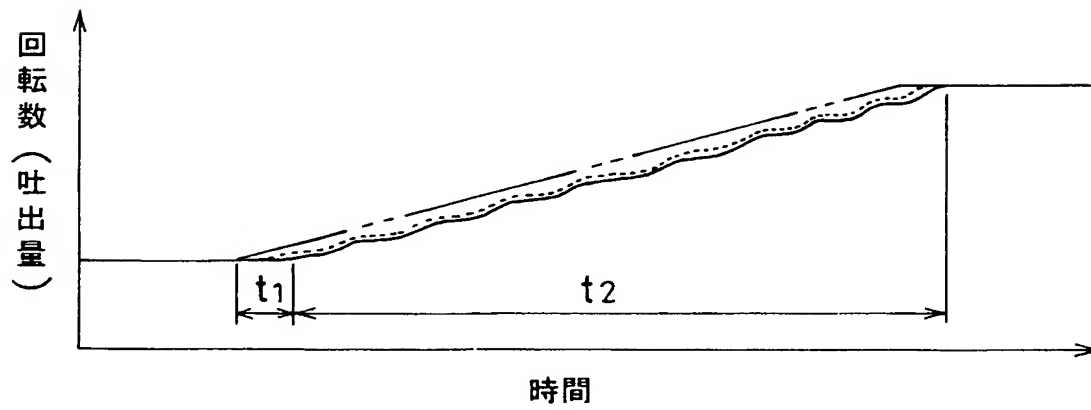


【図 7】

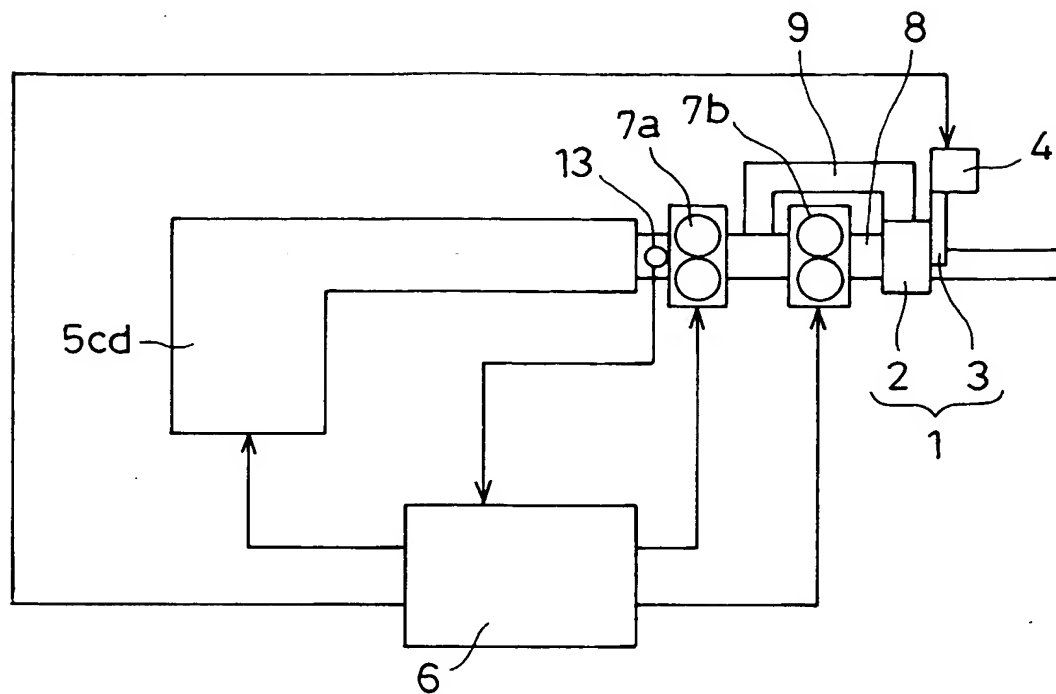
(a)



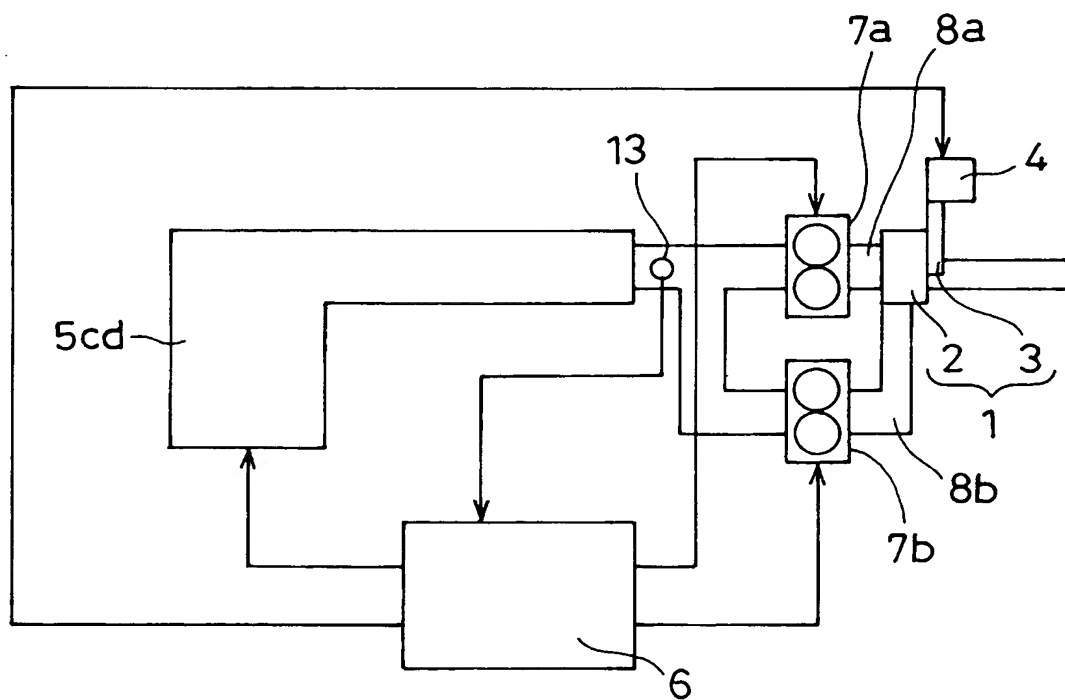
(b)



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 断面形状の変化率が大きい押出成形品の押し出し成形が円滑にできるようにする。

【解決手段】 押出機からダイに樹脂を供給し、形状が常に一定の第 1 開口部と、形状が常に変化する第 2 開口部とから樹脂を押し出し、第 2 開口部の形状をシーケンス制御することで、押し出される押出成形品の形状を連続的に変化させる押出成形方法において、押出機 5 c d とダイ 1 との間にギヤポンプ 7 を設け、当該ギヤポンプ 7 により第 1 開口部と、第 2 開口部との双方へまとめて樹脂を供給し、ギヤポンプ 7 の回転数を第 2 開口部の断面形状の変化に連動させてシーケンス制御することにより、第 1 開口部および第 2 開口部への樹脂の供給量を制御する。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 0 8 9 5 4 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 1 5 8 8 4 0]

1. 変更年月日 1 9 9 2 年 4 月 6 日

[変更理由] 住所変更

住 所 千葉県千葉市稲毛区長沼町 3 3 0 番地

氏 名 鬼怒川ゴム工業株式会社